

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57115831

PUBLICATION DATE : 19-07-82

APPLICATION DATE : 12-01-81

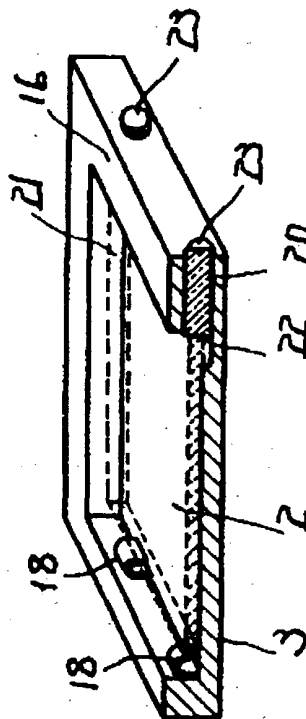
APPLICATION NUMBER : 56002037

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : HATA SHUNTARO;

INT.CL. : H01L 21/30 G03F 9/00

TITLE : POSITION DETERMINING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To realize very high precision positioning of a cassette by a method wherein the frame thereof is provided with a rod protruding from two sides of the frame and the rod is made of a material with an expansion factor smaller than that of the frame.

CONSTITUTION: A cassette 3 housing an exposed article 2 possesses a rod 20 inserted in a frame 16. The inward surface 22 of the rod 20 abuts against an end of the exposed article 2, determining the position of the exposed article 2. The outward surface 23 of the rod 20 abuts against a positioning block, determining the position of the cassette 3. Thus, the rod 20 is located between the positioning block and the exposed article 2, the distance between the two being determined solely by the length of the rod 20. The rod 20 is made of a material, such as quartz glass whose expansion coefficient is smaller than that of the material constituting the frame 16. This setup ensures a very high precision positioning feature, limiting dimensional errors caused by temperature changes to a virtually negligible level.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-115831

⑤ Int. Cl.³
H 01 L 21/30
G 03 F 9/00

識別記号

庁内整理番号
7131-5F
7267-2H

④ 公開 昭和57年(1982)7月19日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 位置決め装置

① 特 願 昭56-2037

② 出 願 昭56(1981)1月12日

③ 発 明 者 堀光平

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

⑦ 発 明 者 秦俊太郎

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

⑧ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

④ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 位置決め装置
2. 特許請求の範囲

(1) 移動制御可能なテーブルと、このテーブルの上に固設した位置決めブロックと、この位置決めブロックに弾性的に当接させて配置したカセットと、このカセット内に収納配置した被処理体と、この被処理体から前記テーブル外の所定位置までの距離をテーブル上に設けた反射体からの光学的反射光を利用して光学的に測定する光学的測長システムとを具備して前記被処理体の位置を位置決めするものにおいて、前記カセットに枠部を設け、この枠部に前記位置決めブロック側および前記被処理体側に突出して嵌合挿設してなる枠体を、前記カセットの枠体を構成する材料の膨張係数より小さい膨張係数を有する材料で構成してなることを特徴とする位置決め装置。

(2) 枠体を石英ガラスとしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の位置決め装置。

(3) 枠体の面径寸法を被処理体の厚さ寸法より大きくしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の位置決め装置。

(4) 枠体を被処理体の端部の厚さ中心とこの枠体の中心とがほぼ一致するようにカセットの枠部に配設したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の位置決め装置。

(5) 枠体をカセットの枠部端面より突出させてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の位置決め装置。

(6) 枠体をカセットの枠部に2ヶ所であつ並設したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の位置決め装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は電子ビーム露光装置などの半導体の微細加工装置に適用できる位置決め装置に関する。

従来の電子ビーム露光装置などに用いられている位置決め装置は、第1図に示すようにテーブル(1)の上に、被露光物(2)を収納したカセット(3)と、このカセット(3)の位置を規制する位置決めプロッ

ク(4)と、この位置決めブロック(4)の一端面にカセット(3)を圧接してローディングするパネ(5)と、別途位置に固定配置したレーザー干渉計(6)からのレーザー光(7)を反射する反射体(8)とを載置して構成されている。テーブル(1)は案内(9)の上を移動可能となっており、テーブル駆動装置(10)によりその移動量を制御可能となつている。このテーブル駆動装置(10)はレーザー干渉計(6)で測定した被露光物(2)に照射する電子ビーム(11)までの距離に対応する信号(12)と所望の距離に対応する指定信号(13)とを制御装置(14)で信号処理を行ないテーブル駆動信号(15)を得て、この信号でテーブル(1)を駆動制御する。カセット(3)には凹部(16)が形成され、この凹部(16)には一端をこのカセット(3)の枠部(18)の内端面(17)に当接し、他端をこのカセット(3)の凹部(16)内に設けたパネ(19)に圧接して被露光物(2)がローディングできるようになつている。すなわち、カセット(3)の枠部(18)の内端面(17)が被露光物(2)の端に当接してカセット(3)内での被露光物(2)の位置が定置されることになる。そしてさらにこのカセット(3)は、その端面を位置

決めブロック(4)の一端面に当接してこのカセット(3)の位置が定置されることになる。

このように構成された位置決め装置を有する電子ビーム露光装置は、被露光物(2)の位置は、レーザー干渉計(6)からのレーザー光(7)を反射体(8)に設けられている平面反射面(10)に反射させて、この反射光を基にレーザー干渉計(6)内でまず反射面(10)までの距離(14)を測定し、この測定結果を制御装置(14)に入力して、指定信号(13)と共に信号処理を行ない得られた信号(15)により、テーブル駆動装置(10)を動作させ、所定の位置にテーブル(1)を移動した後、被露光物(2)の真上より電子ビーム(11)を照射して、この被露光物を露光し、高密度の微細パターンを描画するものである。なおこの被露光物(2)は、例えばシリコンなどの半導体基板上に高分子材料からなるレジスト材を設け、このレジスト材の表面に電子ビーム(11)を所定パターンで露光することにより、露光部分と未露光部分とでのレジストのエッチング速度が変わり、所定のエッチングを行なうことにより、そのシリコン半導体基板上に回

路パターンを形成するものである。

しかし、このような電子ビーム露光装置に用いられる位置決め装置は、被露光物(2)の位置をテーブル(1)の上に設けられた平面反射面(10)とレーザー干渉計(6)との間の距離(14)を測定し、この測定した値を基に被露光物(2)に照射する電子ビーム(11)の照射点までの距離(A)～(D)を決定することになる。このようにして測定した値を基に電子ビーム露光しているので、この電子ビーム(11)の照射点を高精度に位置決め制御するには、電子ビーム(11)からレーザー干渉計(6)までの距離(A)～(D)に変化があつてはならず、周囲温度の制御を精密に保持する必要がある。故に、この温度制御には膨大な附帯設備が必要であつた。

特に、この位置決め装置に用いられるカセット(3)は、その構造が複雑で機械加工が仕難いことからアルミニウム合金、銅合金、ステンレス鋼などの膨脹係数の大きな材料しか使用できない事情があつた。この影響が顕著に現われる部分はカセット(3)の枠部(18)の寸法(E)である。この寸法(E)は

カセット(3)の強度的な構造から所定の寸法が必要とされている。

例えば、温度制御の限界である $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 程度の温度変化に制約したとしても、カセット(3)をアルミニウム合金で制作すると、数 $\mu\text{m}/10^{\circ}\text{C}$ 程度の寸法誤差を生じることとなる。このような精度では密度の高い微細な半導体集積回路のパターンを形成するには不満足で、例えば $0.01\mu\text{m}$ 以下の寸法精度が必要であり、この大きな寸法誤差が有害な誤差となつてしまう恐れがあつた。

本発明は上述した従来装置の欠点を改良したもので、基台上に設けた位置決めブロックに一端面を当接して所定位置に配置し被処理体を収納してなるカセットの枠部に比較的膨脹係数の小さい石英ガラスのような材料からなる枠体を嵌合して押設し、この枠体の一端面が上記位置決めブロックの端面に当接し、その他端面が被処理体の端面に当接するように構成することにより、温度変化による被処理体の位置ずれが微減し、例えば電子ビーム露光装置に用いれば電子ビーム照射点位置の

ク(4)と、この位置決めブロック(4)の一端面にカセット(3)を圧接してローディングするパネ(5)と、別途位置に固定配置したレーザー干渉計(6)からのレーザー光(7)を反射する反射体(8)とを配置して構成されている。テーブル(1)は案内(9)の上を移動可能となっており、テーブル駆動装置(10)によりその移動量を制御可能となつてゐる。このテーブル駆動装置(10)はレーザー干渉計(6)で測定した被露光物(2)に照射する電子ビーム(11)までの距離に対応する信号(12)と所望の距離に対応する指定信号(13)とを制御装置(14)で信号処理を行ないテーブル駆動信号(15)を得て、この信号でテーブル(1)を駆動制御する。カセット(3)には凹部(16)が形成され、この凹部(16)には一端をこのカセット(3)の枠部(17)の内端面(18)に当接し、他端をこのカセット(3)の凹部(16)内に設けたパネ(19)に圧接して被露光物(2)がローディングできるようになつてゐる。すなわち、カセット(3)の枠部(17)の内端面(18)が被露光物(2)の端に当接してカセット(3)内での被露光物(2)の位置が定置されることになる。そしてさらにこのカセット(3)は、その端面を位置

決めブロック(4)の一端面に当接してこのカセット(3)の位置が定置されることになる。

このように構成された位置決め装置を有する電子ビーム露光装置は、被露光物(2)の位置は、レーザー干渉計(6)からのレーザー光(7)を反射体(8)に設けられている平面反射面(8)に反射させて、この反射光を基にレーザー干渉計(6)内でまず反射面(8)までの距離(14)を測定し、この測定結果を制御装置(14)に入力して、指定信号(13)と共に信号処理を行ない得られた信号(15)により、テーブル駆動装置(10)を動作させ、所定の位置にテーブル(1)を移動した後、被露光物(2)の真上より電子ビーム(11)を照射して、この被露光物を露光し、高密度の微細パターンを描画するものである。なおこの被露光物(2)は、例えばシリコンなどの半導体基板上に高分子材料からなるレジスト材を設け、このレジスト材の表面に電子ビーム(11)を所定パターンで露光することにより、露光部分と未露光部分とでのレジストのエッチング速度が変わり、所定のエッチングを行なうことにより、そのシリコン半導体基板上に回

路パターンを形成するものである。

しかし、このような電子ビーム露光装置に用いられる位置決め装置は、被露光物(2)の位置をテーブル(1)の上に設けられた平面反射面(8)とレーザー干渉計(6)との間の距離(14)を測定し、この測定した値を基に被露光物(2)に照射する電子ビーム(11)の照射点までの距離(A)～(D)を決定することになる。このようにして測定した値を基に電子ビーム露光しているので、この電子ビーム(11)の照射点を高精度に位置決め制御するには、電子ビーム(11)からレーザー干渉計(6)までの距離(A)～(D)に変化があつてはならず、周囲温度の制御を精密に保持する必要がある。故に、この温度制御には膨大な附帯設備が必要であつた。

時に、この位置決め装置に用いられるカセット(3)は、その構造が複雑で機械加工が仕難いことからアルミニウム合金、銅合金、ステンレス鋼などの膨脹係数の大きな材料しか使用できない事情があつた。この影響が顕著に現われる部分はカセット(3)の枠部(17)の寸法(E)である。この寸法(E)は

カセット(3)の強度的な構造から所定の寸法が必要とされている。

例えば、温度制御の限界である $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 程度の温度変化に制御したとしても、カセット(3)をアルミニウム合金で制作すると、数 $\mu\text{m}/10^{\circ}\text{C}$ 程度の寸法誤差を生じることとなる。このような精度では密度の高い微細な半導体集積回路のパターンを形成するには不適で、例えば $0.01\mu\text{m}$ 以下の寸法精度が必要であり、この大きな寸法誤差が有害な誤差となつてしまう恐れがあつた。

本発明は上述した従来装置の欠点を改良したもので、基台上に設けた位置決めブロックに一端面を当接して所定位置に配置し被処理体を収納してなるカセットの枠部に比較的膨脹係数の小さい石英ガラスのような材料からなる枠体を嵌合して挿設し、この枠体の一端面が上記位置決めブロックの端面に当接し、その他端面が被処理体の端面に当接するように構成することにより、温度変化による被処理体の位置ずれが激減し、例えば電子ビーム露光装置に用いれば電子ビーム照射点位置の

変化が少なく高精度なパターン形成を行なうことのできる位置決め装置を提供することを目的とする。

この発明は、移動可能なテーブルの上に位置決めブロックとこの位置決めブロックに弾性的に当接配置したカセットとを載置し、カセットには被露光体のような被処理体を収納し、この被処理体とテーブル外の所定位置からの距離を測定するために設けた平面反射面に、例えばレーザー光を反射させて測長する光学的測長システムを具備して、その被処理体の位置を位置決めするものにおいて、上記カセットに枠部を設け、この枠部に上記位置決めブロック側および上記被処理体側に突出して嵌合して挿設した棒体を、上記カセットの枠体を構成する材料の膨脹係数より小さい膨脹係数を有する材料で構成してなる位置決め装置である。

以下本発明の実施例について、図面と共に詳細に説明する。なお、第1図で示した従来装置の構成と同一構成部分については同一符号を附して説明する。

被露光物(2)の厚さの寸法より大きくして当接部の角が多少欠けても測定精度に影響を与えないようになっている。

なお棒体(10)は、第4図に示すように、被露光物(2)の当接する当接部(1)の周縁につば部(11)を設け、このつば部(11)によりカセット(3)に設けた溝部(12)に沿って枠部(8)の孔に嵌合して挿入するように構成されていて、被露光物(2)がカセット(3)にローディングされている時に、外方に棒体(10)が余分に突出することがなく、作業仕易くなっている。

また棒体(10)を構成する石英ガラスは加工性の良いアルミニウム合金からなるカセット(3)より熱膨脹係数の小さい材料である。

このように構成された本発明の位置決め装置は次のように動作する。まず被露光物(2)をカセット(3)内にローディングして、このカセット(3)をパネ(5)と位置決めブロック(4)との間にローディングする。つぎにレーザー干渉計(6)からレーザー光を平面反射面(9)で反射させ、この平面反射面(9)との間の距離を測定し、この測定した距離の信号(13)を基に測

特開昭57-115831(3)

第2図は、本発明の位置決め装置に用いるカセットを示す一部断面斜視図で、その凹部(1)に点線で示す被露光物(2)を収納している状態を示している。このカセット(3)には、その枠部(8)の中を貫通するように嵌合挿入された2本の石英ガラス製の棒体(10)が設けられている。この棒体(10)の内側端面(14)は被露光物(2)の端面に当接してその位置を規制している。また、この棒体(10)の外側端面(15)は第3図に示すように位置決めブロック(4)に当接してこのカセット全体の位置を規制している。しかもこの棒体(10)の両端は枠部(8)の端面より突出して設けられており、被露光物(2)の端面および位置決めブロック(4)の側面には枠部(8)の側面が接触しないように設けられている。

すなわち、棒体(10)は位置決めブロック(4)と被露光物(2)との間に挟まれるので、その間の距離はその棒体(10)の長さのみで決定されることになる。またこの棒体(10)は所定間隔を有して2ヶ所で棒体に設けられているのでガタツキがなくカセットをローディングできる。さらに棒体(10)の太さの寸法は

測装(14)で指令信号(13)と比較しながら、被露光物(2)が所定の位置となるように、テーブル駆動装置(10)を駆動して、被露光物(2)が所定の位置となるようにテーブル(1)を移動させ位置決めを行なう。そして被露光物が所定の位置に位置決めされると、その表面に図示しない装置からの電子ビーム(11)を照射して所定のパターンの電子ビーム露光を行なう。これらの電子ビーム露光作業は真空中で行なわれる。

この時の被露光物(2)の位置は、レーザー干渉計(6)で測定された反射体(8)の反射面(14)までの距離(14)と、反射面(14)から位置決めブロック(4)のカセット(3)との当接面までの距離(15)と、棒体(10)の長さ(16)とによって決定し、電子ビーム(11)までの距離はこれらの距離(14)、(15)、(16)と被露光物(2)の棒体(10)との当接面からの距離(17)とを合算した寸法で決定される。

例えば上述した電子ビーム(11)からレーザー干渉計(6)までの全体の距離(14)+(15)+(16)を従来装置の場合と比較してみると、従来装置では、距離(10)

は枠部16の寸法により決定されるので、例えばアルミニウム合金で構成され、その寸法が10 μ mとすると0.1 μ mの温度変化では全体で数 μ m/10の誤差が生じ、無視できない誤差となつて現われることになる。これに対し本発明の装置であつては、距離(B₁)は石英ガラスで構成されているので、同一寸法であれば、0.1 μ mの温度変化では全体として0.001~0.003 μ m程度の誤差しか生じないため、従来のものに比較し全体の熱膨張量を50乃至100分の1に減少することができる。

本発明の装置に用いられる枠体は石英ガラスで構成されているので、熱膨張係数が小さいと共に非磁性体でもあり、電子ビーム露光装置に用いると電子ビームに対する磁気的悪影響が生じない。また静電的にはその表面にクロム(Cr)コーティングを施し、その表面を導電性として、これを接地することにより、電子ビームの静電的悪影響を無くすることができる。

以上詳述したように、本発明の装置によれば、温度変化により生じる寸法誤差を殆んど無視する

ことのできる程度の極めて高精度な位置決め動作をすることができ、しかもこの装置を製作する際に極めて容易に製作加工でき、さらにカセットのローディングが容易に、しかも誤差の生じにくい作業性の方いなどの効果を奏する。

このことは、本発明の装置を電子ビーム露光装置に適用することによつて、10LSIなどの高密度集積半導体回路製造技術で高精度なパターン形成を行なうことができる。

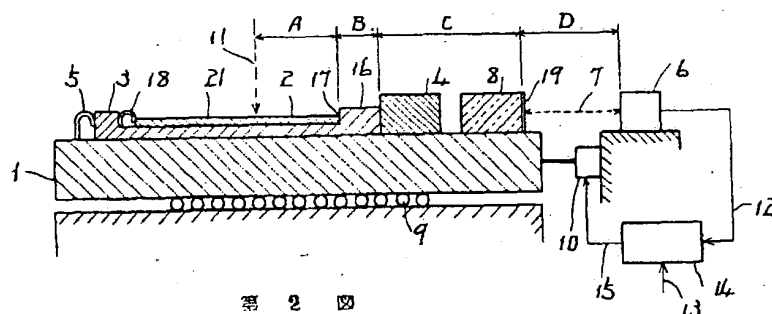
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来装置の断面図、第2図は本発明装置の要部を示す断面斜視図、第3図は本発明装置の断面図、第4図は第3図の一部拡大断面図である。

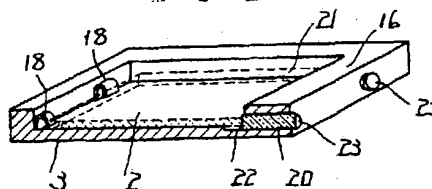
- | | |
|-----------------|------------------|
| (1) ... テーブル、 | (2) ... 被露光物 |
| (3) ... カセット、 | (4) ... 位置決めブロック |
| (6) ... レーザ干渉計、 | (8) ... 反射体 |
| (16) ... 枠部、 | (20) ... 押体 |

代理人 弁理士 則 近 憲 佑(ほか1名)

第 1 図



第 2 図



特開昭57-115831(4)

は静部09の寸法により決定されるので、例えばアルミニウム合金で構成され、その寸法が10mmとすると0.1℃の温度変化では全体で数μm/10の誤差が生じ、無視できない誤差となつて現われることになる。これに対し本発明の装置であつては、距離(B₁)は石英ガラスで構成されているので、同一寸法であれば、0.1℃の温度変化では全体として0.001~0.003μm程度の誤差しか生じないため、従来のものに比較し全体の熱膨張量を50乃至100分の1に減少することができる。

本発明の装置に用いられる媒体は石英ガラスで構成しているので、熱膨張係数が小さいと共に非磁性体でもあり、電子ビーム露光装置に用いると電子ビームに対する磁気的悪影響が生じない。また静電的にはその表面にクローム(Cr)コーティングを施し、その表面を導電性として、これを接地することにより、電子ビームの静電的悪影響を無くすることができる。

以上詳述したように、本発明の装置によれば、温度変化により生じる寸法誤差を殆んど無視する

ことのできる程度の極めて高精度な位置決め動作をすることができ、しかもこの装置を製作する際に極めて容易に製作加工でき、さらにカセットのローディングが容易に、しかも誤差の生じにくい作業性の方いなどの効果を奏する。

このことは、本発明の装置を電子ビーム露光装置に適用することによつて、IC、LSIなどの高密度集積半導体回路製造技術で高精度なパターン形成を行なうことができる。

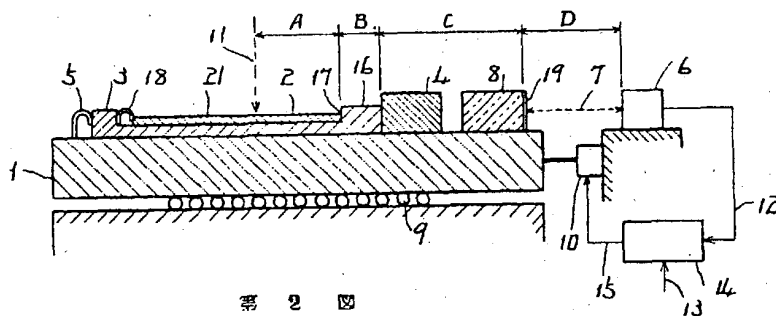
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来装置の断面図、第2図は本発明装置の要部を示す断面斜視図、第3図は本発明装置の断面図、第4図は第3図の一部拡大断面図である。

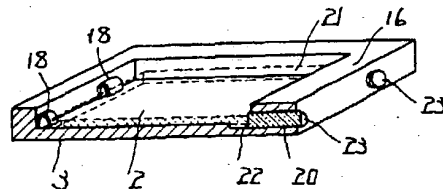
- | | |
|------------------|------------------|
| (1) ... テーブル、 | (2) ... 被露光物 |
| (3) ... カセット、 | (4) ... 位置決めブロック |
| (6) ... レーザー干渉計、 | (8) ... 反射体 |
| 09 ... 静部、 | 20 ... 媒体。 |

代理人 弁理士 則 近 意 佑(ほか1名)

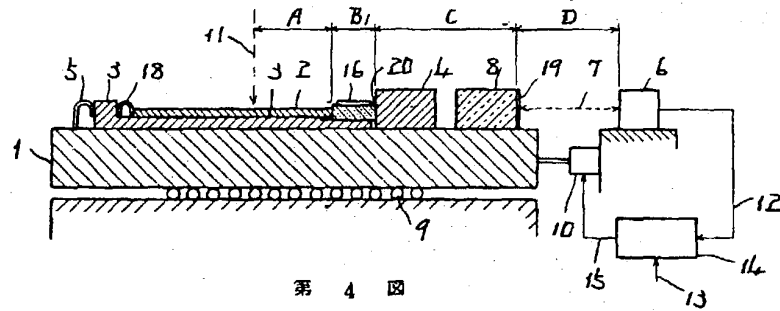
第 1 図



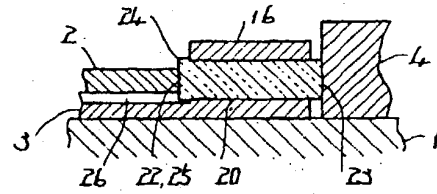
第 2 図



第 3 図



第 4 図



DOCKET NO: P20020353

SERIAL NO: _____

APPLICANT: Gregor Libart

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100